

Docket No.: 50395-239

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	Customer Number: 20277
	:	
Hiroataka OOMORI	:	Confirmation Number:
	:	
Serial No.:	:	Group Art Unit:
	:	
Filed: November 21, 2003	:	Examiner:
	:	
For: AN OPTICAL MODULE	:	

**CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims the priority of:
Japanese Patent Application No. 2002-338410, filed November 21, 2002

A Certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY



Stephen A. Becker
Registration No. 26,527

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 SAB:prg
Facsimile: (202) 756-8087
Date: November 21, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

50395-239
OOMORI
Nov. 21, 2003
McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 1 日
Date of Application:

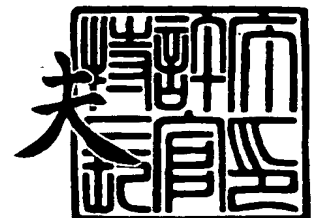
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 8 4 1 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 3 8 4 1 0]

出 願 人 住 友 電 気 工 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 102Y0573

【提出日】 平成14年11月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 6/42
H01L 31/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会
社横浜製作所内

【氏名】 大森 弘貴

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100110582

【弁理士】

【氏名又は名称】 柴田 昌聰

【選任した代理人】

【識別番号】 100113435

【弁理士】

【氏名又は名称】 黒木 義樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0106993

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光モジュール、及び光ネットワーク

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光素子と、

前記光素子を搭載するためのステムと、

前記ステムから所定軸に沿って延び、前記光素子との間で信号の授受を行うためのリードピンと、

所望の電気回路が設けられた回路基板と、

前記回路基板を搭載するための搭載面を有する搭載部材と、を備え、

前記搭載部材は、前記ステムから前記所定軸に沿って連続して延びており、前記回路基板が前記搭載面上に搭載されて、前記リードピンと該回路基板との電気的接続が図られていることを特徴とする光モジュール。

【請求項 2】 前記ステムは第 1 の材料から形成されており、前記搭載部材は前記第 1 の材料と異なる第 2 の材料から実質的に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール。

【請求項 3】 前記ステムと連続する前記搭載部材の端部では、前記第 2 の材料中に前記第 1 の材料が含まれることを特徴とする請求項 2 に記載の光モジュール。

【請求項 4】 前記搭載部材の前記端部において、前記第 2 の材料に対する前記第 1 の材料の割合は、前記ステムから遠ざかるに従って漸次低下することを特徴とする請求項 3 に記載の光モジュール。

【請求項 5】 前記搭載部材の前記端部は、粉末冶金加工により形成されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の光モジュール。

【請求項 6】 前記ステムと前記搭載部材とは同一の材料から形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール。

【請求項 7】 前記回路基板は、前記リードピンと前記搭載部材の間に挟持されていることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の光モジュール。

【請求項 8】 請求項 1～7 のいずれかに記載の光モジュールを備えることを特徴とする光ネットワーク。

【請求項 9】 発熱性を有する半導体素子と、
所定軸と交差するように設けられており、前記半導体素子を搭載するための金属板と、
所望の電気回路が設けられた回路基板と、
前記回路基板を搭載するための搭載面を有する金属製の搭載部材と、を備え、
前記搭載部材は、前記金属板から前記所定軸に沿って連続して延びており、前記回路基板が前記搭載面上に搭載されていることを特徴とする半導体モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光モジュール、及び光ネットワークに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、CAN型の半導体レーザパッケージは、光通信分野において広く用いられている。このような半導体レーザパッケージ 82 は、図 5 に示すように、リードピン 84 を介して回路基板 86 と電氣的且つ機械的に接続され、発光モジュール 80 が構成される。このような発光モジュール 80 は、図示しない筐体内に收容され、光送信モジュールが構成される（特許文献 1 参照）。なお、特許文献 1 では、このような発光モジュールと共に、CAN型の半導体受光パッケージを備えた受光モジュールが筐体内に收容されることで、光送受信モジュールが構成されている。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2001-296458 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

発明者は、上記した発光モジュールや受光モジュールのような光モジュールの研究に携っている。そして、今後、光通信の高速化・大容量化が益々進展するに

に伴い、熱的に安定した通信特性を発揮するためには、CANパッケージからの放熱、及び回路基板からの放熱を促進し、光モジュールの放熱特性を一層向上させることが必要であると考えている。

【0005】

そこで本発明は、放熱特性に優れた光モジュール、及びこれを備えた光ネットワークを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る光モジュールは、光素子と、光素子を搭載するためのステムと、ステムから所定軸に沿って延び、光素子との間で信号の授受を行うためのリードピンと、所望の電気回路が設けられた回路基板と、回路基板を搭載するための搭載面を有する搭載部材と、を備え、搭載部材は、ステムから所定軸に沿って連続して延びており、回路基板が搭載面上に搭載されて、リードピンと回路基板との電気的接続が図られていることを特徴とする。

【0007】

この光モジュールは、ステムから所定軸に沿って連続して延びる搭載部材を備えている。そして、回路基板はこの搭載部材の搭載面上に搭載されている。従って、光素子からの発熱はステムを介して搭載部材に伝達され、また回路基板からの発熱は搭載部材に直接伝達されることで、放熱が促進される。

【0008】

本発明に係る光モジュールでは、ステムは第1の材料から形成されており、搭載部材は第1の材料と異なる第2の材料から実質的に形成されていることを特徴としてもよい。一般に、光素子を搭載するためのステムはCuW等の比較的高価な金属材料により形成されるが、搭載部材を第1の材料と異なる第2の材料により形成することで、例えば搭載部材を比較的低価なアルミ等の金属材料により形成することが可能となる。このように、搭載部材の材料選択の幅を広げることで、放熱特性の向上を図りつつ光モジュールのコストの低減を図ることが可能となる。

【0009】

本発明に係る光モジュールにおいて、ステムと連続する搭載部材の端部では、第 2 の材料中に第 1 の材料が含まれることを特徴としてもよい。ステムとこれに連続して設けられた搭載部材とが異なる材料により形成されていると、両材料の熱膨張率の相違により、回路基板とリードピンとの接続部に応力がかかり、接続不良を生じるおそれがある。このとき、ステムと連続する搭載部材の端部では、第 2 の材料中に第 1 の材料が含まれるようにすることで、両材料の熱膨張率の相違による影響を緩和し、接続不良の生じるおそれを低減することが可能となる。このように、ステムと連続する搭載部材の端部では、第 2 の材料中に第 1 の材料が含まれると好適であり、上記した「搭載部材は第 1 の材料と異なる第 2 の材料から実質的に形成されている」における「実質的に」とは、このような場合を含む意味である。

【0 0 1 0】

本発明に係る光モジュールでは、搭載部材の端部において、第 2 の材料に対する第 1 の材料の割合は、ステムから遠ざかるに従って漸次低下することを特徴としてもよい。このようにすれば、両材料の熱膨張率の相違による影響をより好適に緩和することができる。

【0 0 1 1】

本発明に係る光モジュールでは、搭載部材の端部は、粉末冶金加工により形成されていることを特徴としてもよい。粉末冶金加工は、このような搭載部材の端部を形成するのに好適である。

【0 0 1 2】

本発明に係る光モジュールでは、ステムと搭載部材とは同一の材料から形成されていることを特徴としてもよい。このようにすれば、ステムと搭載部材とで熱膨張率の相違による影響を考慮することなく、放熱特性の向上を図ることが可能となる。

【0 0 1 3】

本発明に係る光モジュールでは、回路基板は、リードピンと搭載部材の間に挟持されていることを特徴としてもよい。このようにすれば、回路基板の位置決めが容易になり、製造の効率化が図られる。

【0014】

本発明に係る光ネットワークは、上記した光モジュールを備えることを特徴とする。これにより、通信の高速・大容量化において熱的に安定した光ネットワークが提供される。

【0015】

本発明に係る半導体モジュールは、発熱性を有する半導体素子と、所定軸と交差するように設けられており、半導体素子を搭載するための金属板と、所望の電気回路が設けられた回路基板と、回路基板を搭載するための搭載面を有する金属製の搭載部材と、を備え、搭載部材は、金属板から所定軸に沿って連続して延びており、回路基板が搭載面上に搭載されていることを特徴とする。

【0016】

この半導体モジュールは、半導体素子を搭載する金属板から所定軸に沿って連続して延びる金属製の搭載部材を備えている。そして、回路基板はこの搭載部材の搭載面上に搭載されている。従って、半導体素子からの発熱は金属板を介して搭載部材に伝達され、また回路基板からの発熱は搭載部材に直接伝達されることで、放熱が促進される。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0018】

図1は、本実施形態に係る発光モジュール10を示す平面図であり、図2はその発光モジュール10を示す側面図である。なお、図1及び図2において、発光モジュール10が備える半導体レーザパッケージ12は、内部の構成を示すため一部を断面で示している。

【0019】

図1および図2に示すように、本実施形態に係る発光モジュール10は、半導体レーザパッケージ12と、回路基板14とを備えている。半導体レーザパッケージ12は、半導体レーザ（光素子）16を含む本体部18と、回路基板14を

搭載するための搭載部材 20 とを有している。

【0020】

半導体レーザパッケージ 12 の本体部 18 は、ステム 22 と、半導体レーザ 16 と、複数のリードピン 24 と、CAN ケース 26 とを有している。ステム 22 は、CuW、KoV、Fe 等の金属材料から形成されており、外形が円板状をなす。このステム 22 は、光軸 X と直交するように配置されており、半導体レーザ 16 が搭載される側の上面 22a と、これと対向する裏面 22b とを含んでいる。

【0021】

ここで、金属とは、一般に金属元素の単体のことを指すが、本明細書では 2 種以上の金属元素、あるいは金属元素と金属以外の元素からなり、金属的な性質を示す合金も含むこととする。

【0022】

半導体レーザ 16 は、例えばファブリーペロー型や DFB 型のレーザである。この半導体レーザ 16 は、ステム 22 の上面 22a に搭載されている。より詳細には、半導体レーザ 16 は、図 2 に示すように、AlN 等の熱伝導性の高い材料からなるサブマウント 28 上に搭載されており、このサブマウント 28 がペルチェ素子 30 上に搭載されている。そして、このペルチェ素子 30 が CuW 等の熱伝導性の高い材料からなるヒートシンク 32 上に搭載されており、このヒートシンク 32 がステム 22 の上面 22a に搭載されている。なお、サブマウント 28 上であって半導体レーザ 16 の背面側には、背面光を受光して半導体レーザ 16 の出射状態をモニターするための受光素子 34 が搭載されている。

【0023】

複数のリードピン 24 は、それぞれステム 22 に設けられた貫通孔に挿通され、光軸 X に沿って延びている。このうち、一のリードピンは、図示しないボンディングワイヤを介して半導体レーザ 16 と接続されており、他のリードピンは、図示しないボンディングワイヤを介して受光素子 34 と接続されている。

【0024】

CAN ケース 26 は、外形が円筒状をなす。CAN ケース 26 の内周面には、

環状の突条 36 が設けられており、この突条 36 にボールレンズ 38 が固定されている。この CAN ケース 26 が、ステム 22 の上面 22a に被せられており、これにより前述した半導体レーザ 16、受光素子 34、サブマウント 28、ペルチェ素子 30、及びヒートシンク 32 が CAN ケース 26 内に收容されている。

【0025】

このようにして、半導体レーザパッケージ 12 の本体部 18 が構成されており、従来と同様の CAN 型パッケージが構成されるが、本実施形態に係る半導体レーザパッケージ 12 は、回路基板 14 を搭載するための搭載部材 20 を更に有している。この搭載部材 20 は、ステム 22 とは別体で設けて後でステム 22 の裏面 22b に機械的に接合してもよいが、熱伝導性の観点からはステム 22 と一体で形成すると好ましい。

【0026】

図 3 は、発光モジュール 10 から回路基板 14 を取り外した状態の半導体レーザパッケージ 12 の構成を示す平面図である。図 3 に示すように、搭載部材 20 はステム 22 の裏面 22b から光軸 X に沿って連続して延びている。この搭載部材 20 は、外形が長形状をなす板状の部材であり、上面に回路基板 14 を搭載するための搭載面 20a を有している。

【0027】

回路基板 14 は、セラミック等の基板からなり、上面に半導体レーザパッケージ 12 を駆動制御するための所望の電気回路が形成されている。この回路基板 14 は、搭載部材 20 の搭載面 20a 上に搭載されて、リードピン 24 と電気的接続が図られている。

【0028】

ここで、半導体レーザパッケージ 12 の搭載部材 20 は、ステム 22 とは異なる Al、Cu 等の金属材料から実質的に形成されている。このとき、ステム 22 と連続する搭載部材 20 の端部 20b では、搭載部材 20 を構成する金属材料（例えば Al）中にステム 22 を構成する金属材料（例えば CuW）が含まれると好ましい。更に、この端部 20b において、搭載部材 20 を構成する金属材料に対するステム 22 を構成する金属材料の割合は、ステム 22 から遠ざかるに従っ

て光軸Xに沿って漸次低下するとより好ましい。なお、漸次低下するとは、連続的に低下する場合のみならず、ステップ的に低下する場合なども含まれる。

【0029】

このような搭載部材20の端部20bは、粉末冶金加工により形成されると好ましい。粉末冶金加工とは、金属の粉末を所要の形に圧縮し、それを高温過熱して焼き固める加工方法であり、溶解・鑄造工程を通らずに合金体を作ることができる。従って、粉末冶金加工は、上記したような搭載部材20の端部20bを形成するのに好適である。なお、この端部20bは、好適には光軸Xに沿う方向の搭載部材20の長さの10～20%程度の長さに設けられる。

【0030】

また、本実施形態に係る発光モジュール10では、回路基板14は、リードピン24と搭載部材20の間で挟持されていると好ましい。

【0031】

次に、本実施形態に係る発光モジュール10の作用及び効果について説明する。

【0032】

本実施形態に係る発光モジュール10は、ステム22の裏面22bから光軸Xに沿って連続して延びる搭載部材20を備えている。そして、回路基板14はこの搭載部材20の搭載面20a上に搭載されている。従って、半導体レーザ16からの発熱（図示はしないが半導体レーザ16を駆動するドライバICを含む場合はこのドライバICからの発熱を含む）はステム22を介して搭載部材20に伝達され、また回路基板14からの発熱は搭載部材20に直接伝達されることで、搭載部材20により広い面積で熱交換が可能となり、放熱が促進されて発光モジュール10の放熱特性の向上が図られる。なお、ステム22の光軸X方向の厚みを熱くすることでも、熱交換可能な表面積が増えるため放熱特性を向上させることが可能であるが、この場合は光軸X方向にモジュールが大型化してしまう。これに対し、本実施形態に係る発光モジュール10では、搭載部材20は回路基板14に沿って光軸X方向に板状に延びているため、モジュール10の大型化を招くおそれがほとんどない。

【0033】

ここで、一般に、半導体レーザ16を搭載するためのステム22は、CuW等の比較的高価な金属材料により形成されるが、本実施形態に係る発光モジュール10では、搭載部材20をこれとは異なる比較的安価なアルミ等の金属材料により形成することで、放熱特性の向上を図りつつ、発光モジュール10のコストの低減を図ることが可能となる。

【0034】

このとき、ステム22と連続する搭載部材20の端部20bでは、ステム22を構成する金属材料（例えばCuW）中に搭載部材20を構成する金属材料（例えばAl）が含まれるようにする（例えばCuW-Al合金により形成する）ことで、両材料の熱膨張率の相違による影響を緩和し、接続不良の生じるおそれを低減することが可能となる。

【0035】

更に、搭載部材20の端部20bにおいて、搭載部材20を構成する金属材料に対するステム22を構成する金属材料の割合は、ステム22から遠ざかるに従って光軸Xに沿って漸次低下するようにすることで、両材料の熱膨張率の相違による影響をより好適に緩和することができる。

【0036】

また、搭載部材20の端部20bを粉末冶金加工により形成することで、搭載部材20を構成する金属材料に対するステム22を構成する金属材料の割合が所望の割合である端部20bを容易に生成することができる。

【0037】

また、本実施形態に係る発光モジュール10では、回路基板14は、リードピン24と搭載部材20の間で挟持されるようにすることで、回路基板14の位置決めが容易になり、製造の効率化を図ることが可能となる。

【0038】

また、本実施形態に係る発光モジュール10では、搭載部材20がステム22に一体化されているため、インダクタンスを小さくして半導体レーザ16のグラウンドの安定化を図ることが可能となる。

【0039】

なお、上記した実施形態においては、本発明に係る光モジュールとして発光モジュール10について説明したが、光素子としてフォトダイオード等の受光素子を備えることで、発光モジュール10と同様にして受光モジュールを構成することができる。かかる受光モジュールにおいても、受光素子からの発熱（図示はしないがプリアンプを含む場合はこのプリアンプからの発熱を含む）はステム22を介して搭載部材20に伝達され、また回路基板14からの発熱は搭載部材20に直接伝達されることで、搭載部材20により広い面積で熱交換が可能となり、放熱が促進されて受光モジュールの放熱特性の向上が図られる。なお、この場合はモニター用の受光素子34は不要である。

【0040】

これら発光モジュール及び受光モジュールは、それぞれ図示しない筐体に収容されて、光送信モジュール及び光受信モジュールが構成され、あるいは発光モジュール及び受光モジュールが一体として筐体に収容されて、光送受信モジュールが構成される。

【0041】

なお、上記した本実施形態に係る発光モジュール及び受光モジュールを備えることで、図4に示すように、光ネットワーク50が構成される。この光ネットワーク50は、本実施形態に係る発光モジュール10を含む複数の光送信モジュール52と、これら複数の光送信モジュール52からの信号光を合波する合波器54と、信号光が伝搬する伝送路56と、伝送路56上に設けられた増幅器58と、伝送路56を伝搬してきた信号光を分波する分波器60と、分波された光信号を受光する本実施形態に係る受光モジュールを含む複数の光受信モジュール62と、を備えている。本実施形態に係る発光モジュール10及び受光モジュールは放熱特性に優れているため、この光ネットワーク50は、通信の高速・大容量化においても熱的に安定した通信特性を発揮し得る。

【0042】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されることなく種々の変形が可能である。

【0043】

例えば、上記した実施形態に係る発光モジュール10あるいは受光モジュールでは、ステム22と搭載部材20とは異なる金属材料から形成される場合について説明したが、ステム22と搭載部材20とは同一の材料から形成されていてもよい。このようにすれば、ステム22と搭載部材20とで熱膨張率の相違による影響を考慮することなく、放熱特性の向上を図ることが可能となる。また、この場合は搭載部材20を完全に同一材料で形成することができ、その製造が容易になる。

【0044】

また、図4において光ネットワーク50としてPoint to Point構造のネットワークについて説明したが、光ネットワークはこれに限定されることなく、例えばRing構造やMesh構造のネットワークであってもよい。

【0045】

【発明の効果】

本発明によれば、放熱特性に優れた光モジュール、及びこれを備えた光ネットワークが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施形態に係る発光モジュールを示す平面図である。

【図2】

本実施形態に係る発光モジュールを示す側面図である。

【図3】

発光モジュールから回路基板を取り外した状態の半導体レーザパッケージの構成を示す平面図である。

【図4】

光ネットワークの構成を示す図である。

【図5】

従来の発光モジュールを示す平面図である。

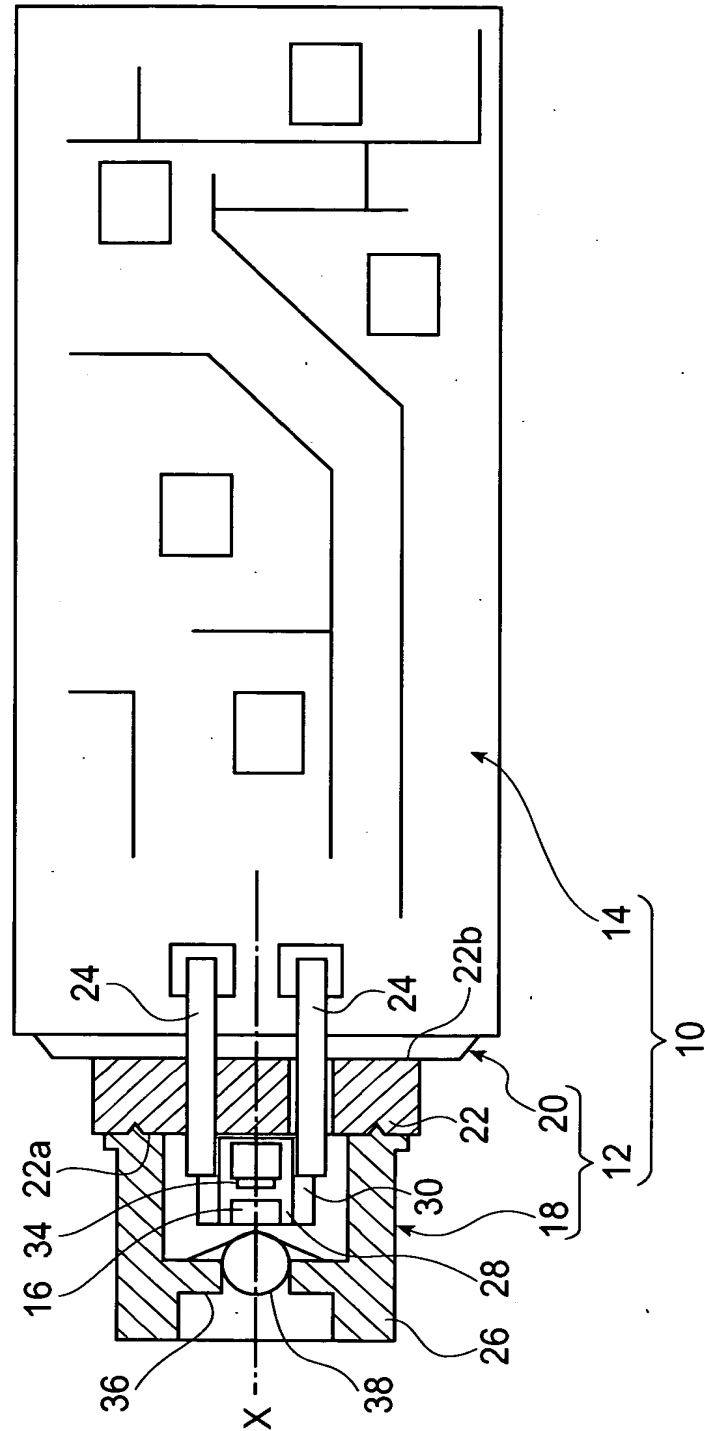
【符号の説明】

1 0…発光モジュール、1 4…回路基板、1 6…半導体レーザ、2 0…搭載部材、2 0 a…搭載面、2 0 b…端部、2 2…ステム、2 4…リードピン、5 0…光ネットワーク、X…光軸。

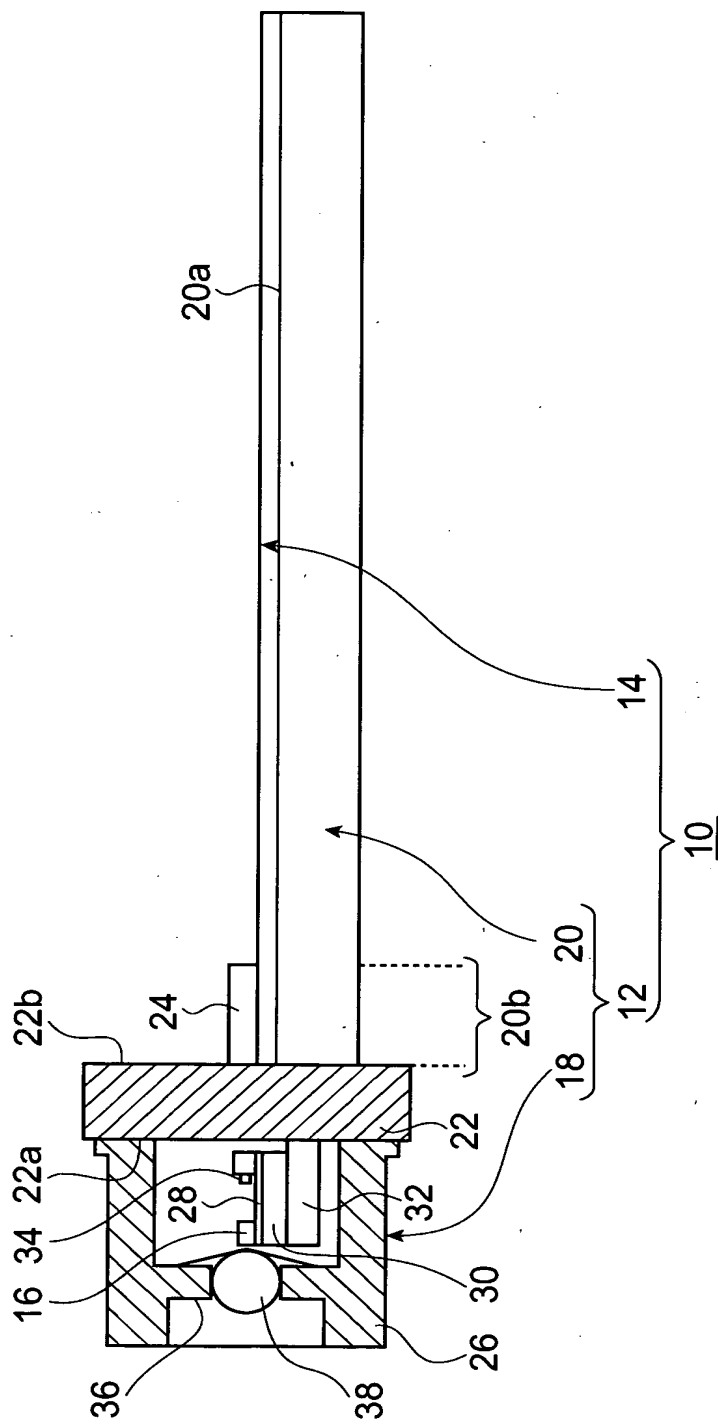
【書類名】

図面

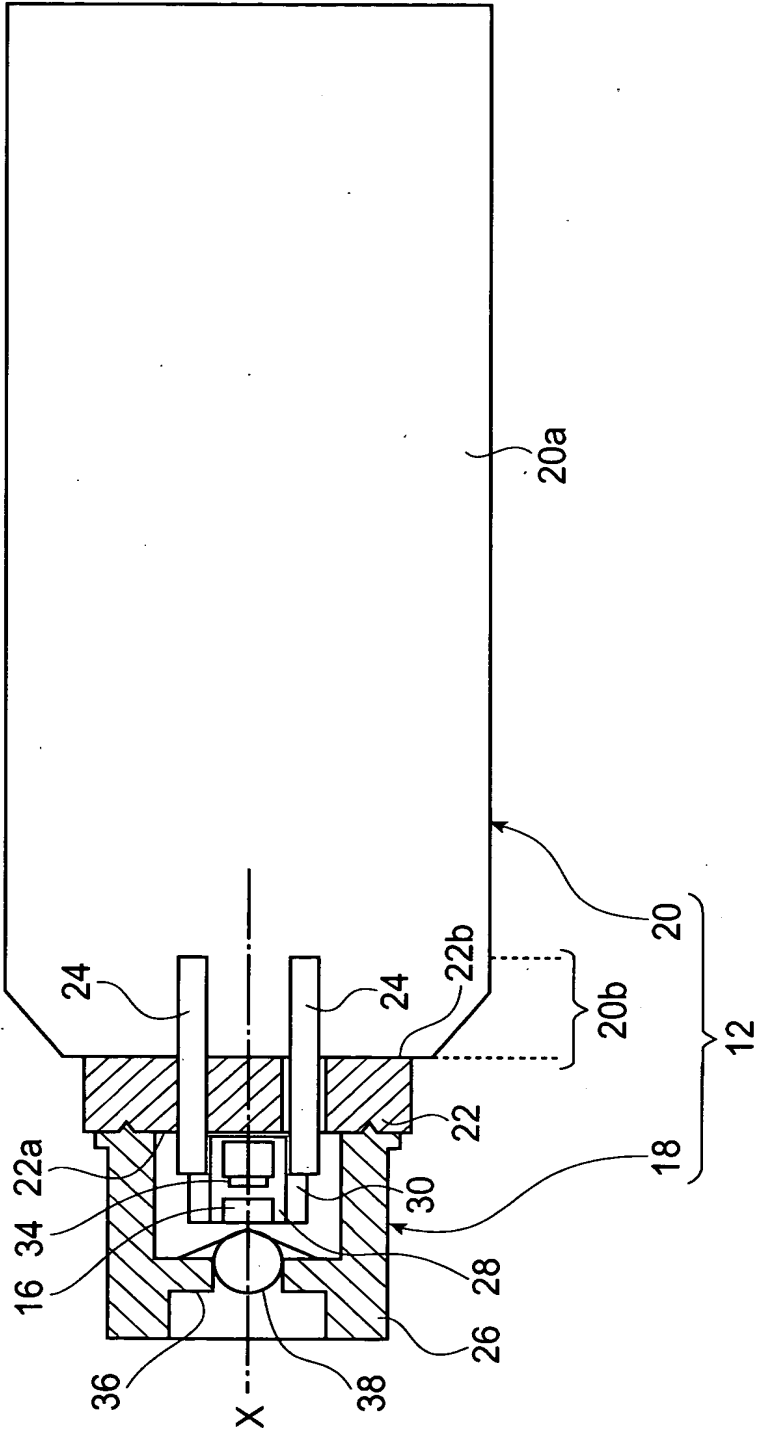
【図 1】



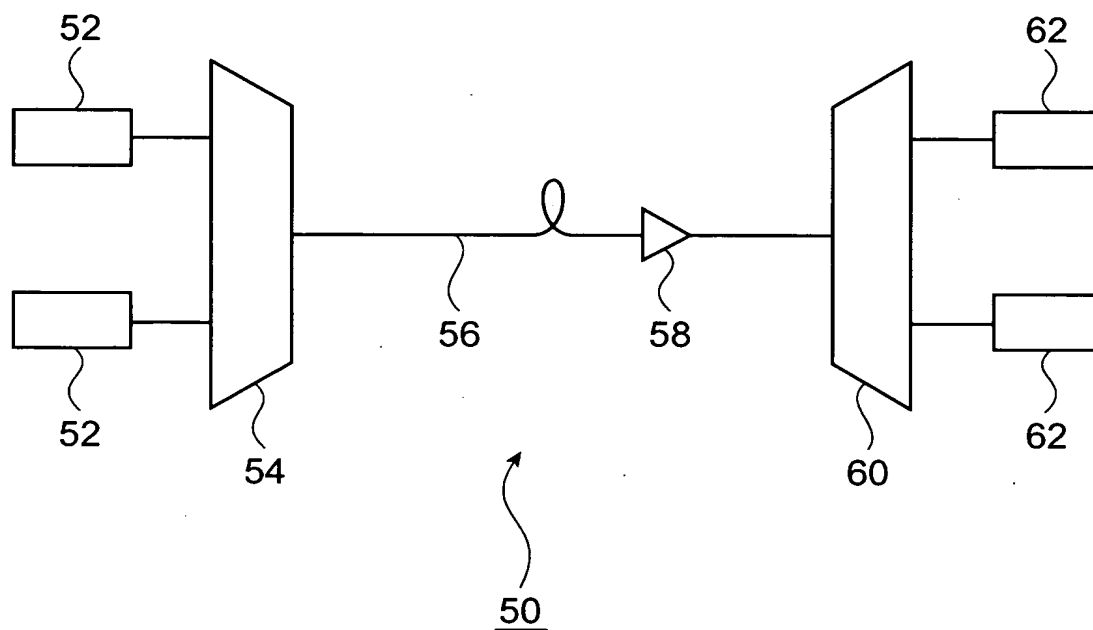
【図 2】



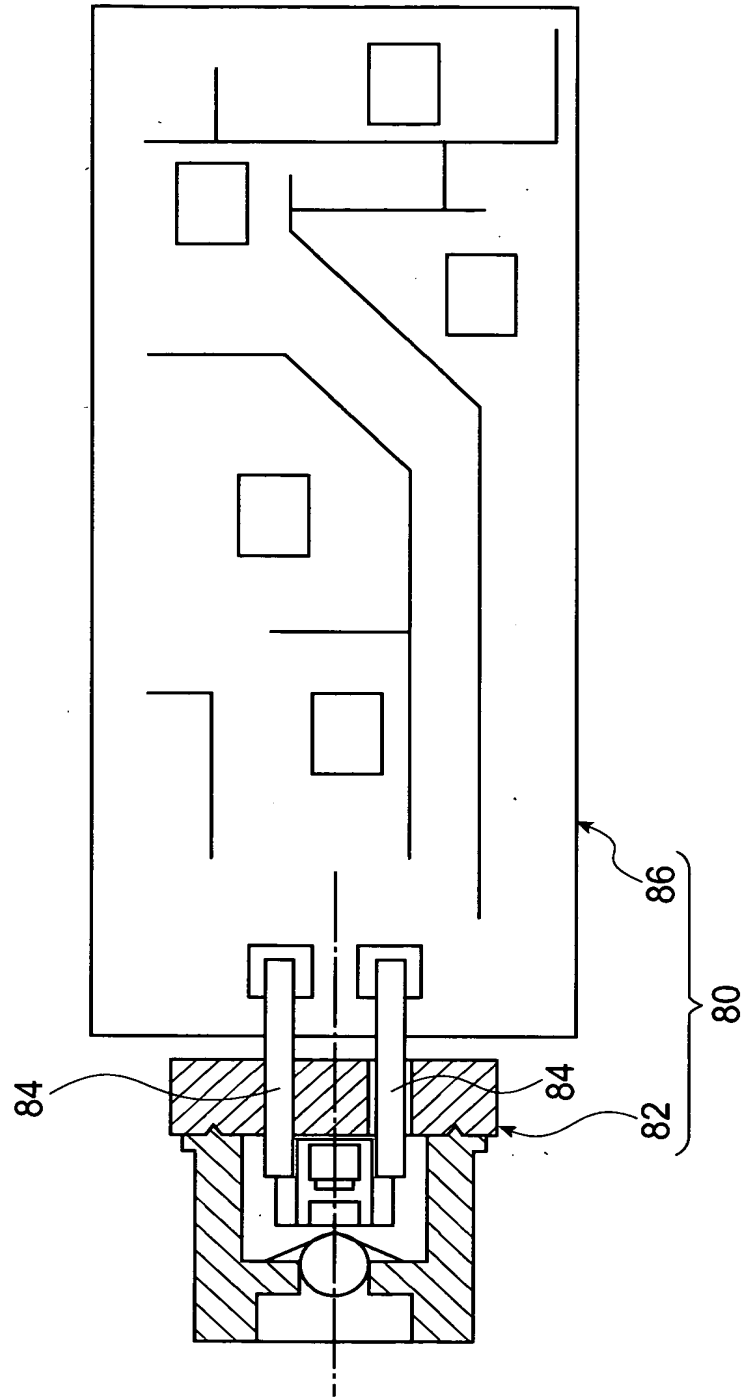
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放熱特性に優れた光モジュール、及びこれを備えた光ネットワークを提供する。

【解決手段】 光モジュール10は、光素子16と、光素子16を搭載するためのステム22と、ステム22から所定軸Xに沿って延び、光素子16との間で信号の授受を行うためのリードピン24と、所望の電気回路が設けられた回路基板14と、回路基板14を搭載するための搭載面20aを有する搭載部材20と、を備える。搭載部材20は、ステム22から所定軸Xに沿って連続して延びており、回路基板14が搭載面20a上に搭載されて、リードピン24と回路基板14との電氣的接続が図られている。

【選択図】 図2

特願 2002-338410

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002130]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

氏 名

住友電気工業株式会社